

**PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: May 12, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-139489

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA
HOKUSHIN CORPORATION

January 12, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Certificate No. 2000-3110654

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-139489

出 願 人

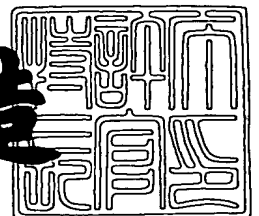
Applicant(s):

本田技研工業株式会社
北辰工業株式会社

2001年 1月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3110654

【書類名】 特許願

【整理番号】 H100078801

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 53/36
F01N 3/24

【発明の名称】 プラズマリアクタにおける異常判定方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 鳥居 稔

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 安藤 和夫

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 小谷 耕爾

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 堂坂 健児

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 藤代 秀行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目3番6号 北辰工業株

式会社内

【氏名】 弥延 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 吉野 浩行

【特許出願人】

【識別番号】 000242426

【氏名又は名称】 北辰工業株式会社

【代表者】 市川 捷美

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマリアクタにおける異常判定方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相対向する電極（E 1， E 2）に交流を印加し、両電極（E 1， E 2）間のギャップ（G）を流れるガスにプラズマを発生させて改質を行うプラズマリアクタにおいて、

前記交流の電圧または電流の波形の変化に基づいて異常判定を行なうことを特徴とするプラズマリアクタにおける異常判定方法。

【請求項 2】 前記交流の電圧または電流の波形をハイパスフィルターで濾波し、スパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうことを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマリアクタにおける異常判定方法。

【請求項 3】 前記交流の電圧または電流の波形を基準波形と比較し、スパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうことを特徴とする、請求項 1 に記載のプラズマリアクタにおける異常判定方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相対向する電極に交流を印加し、両電極間のギャップを流れるガスにプラズマを発生させて改質を行うプラズマリアクタに関し、特にその異常判定方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、燃焼排気ガス中の有害ガス（NO_x， SO_x， CO 等）の浄化、環境汚染物質（フロン、ハロン、ダイオキシン等）の除去、有機ガスからの脱水素反応、CO₂ の分解反応等には触媒が用いられていたが、近年、プラズマリアクタによるガスの改質が注目されている。

【 0 0 0 3 】

プラズマとは、本来は絶縁体であるガスに強い電界を印加することにより電流が流れる状態になったものをいい、このプラズマ状態のガスは正負のイオン、電

子、中性の励起種等が混在して化学反応を起こし易い活性状態となる。従って、プラズマリアクタを用いれば、従来の触媒反応とは異なって、酸化・還元反応によらずに、対象とするガスを直接反応させて改質することができる。また触媒反応を起こすには担体の表面に担持した触媒にガスが接触することが必要であるため、その反応が二次元的な触媒表面でのみ行われるのに対し、プラズマによる反応は三次元空間で行われるのでガスの改質を高能率で行うことができる。

【 0 0 0 4 】

従来、自動車の排気ガスの浄化に用いられるプラズマリアクタの異常は、プラズマリアクタの下流側の排気管に設けたガスセンサで排気ガスの組成を検出し、排気ガス中の有害成分をプラズマリアクタが正常に浄化しているか否かに基づいて判定していた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の異常判定方法では、ガスセンサがコストアップの要因となるだけでなく、実際にエンジンを運転しないとプラズマリアクタの異常判定が行えず、しかもプラズマリアクタを通過した排気ガスがガスセンサに達するまでに時間遅れが存在するため、プラズマリアクタの異常をリアルタイムで判定できないという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、高価なガスセンサを必要とせず、また実際にプラズマリアクタにガスを流すことなく、その異常をリアルタイムで判定できるようにすることを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明によれば、相対向する電極に交流を印加し、両電極間のギャップを流れるガスにプラズマを発生させて改質を行うプラズマリアクタにおいて、前記交流の電圧または電流の波形の変化に基づいて異常判定を行なうことを特徴とするプラズマリアクタにおける異常判定方法が提案される。

【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、プラズマリアクタの電極に印加する交流の電圧または電流の波形の変化に基づいて異常判定を行なうので、プラズマリアクタに実際にガスを流すことなく異常判定が行える。またガスの組成を検出するガスセンサが不要になってコストダウンが可能になるばかりか、プラズマリアクタを通過したガスがガスセンサに達するまでの時間遅れがなくなってリアルタイムで異常判定を行なうことができる。

【 0 0 0 9 】

また請求項 2 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、前記交流の電圧または電流の波形をハイパスフィルターで濾波し、スパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうことを特徴とするプラズマリアクタにおける異常判定方法が提案される。

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、プラズマリアクタに印加される交流の波形にスパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうので、プラズマリアクタの劣化による異常を的確に判定することができる。

【 0 0 1 1 】

また請求項 3 に記載された発明によれば、請求項 1 の構成に加えて、前記交流の電圧または電流の波形を基準波形と比較し、スパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうことを特徴とするプラズマリアクタにおける異常判定方法が提案される。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、プラズマリアクタに印加される交流の波形にスパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうので、プラズマリアクタの劣化による異常を的確に判定することができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0014】

図1～図4は本発明の第1実施例を示すもので、図1は自動車の排気ガス浄化に使用されるプラズマリアクタの異常判定装置の全体構成図、図2はプラズマリアクタの構造を説明する模式図、図3は異常発生時の電圧の波形を示す図、図4はプラズマリアクタの異常判定回路を示す回路図である。

【0015】

図1に示すように、自動車のエンジンEは吸気通路11および排気通路12を備えており、吸気通路11にはスロットルバルブ13および吸気負圧センサ14が設けられ、排気通路12には排気ガス中の有害成分を浄化する三元触媒15と、この三元触媒15で浄化しきれなかった有害成分を浄化するプラズマリアクタ16とが設けられる。エンジンEで駆動されるジェネレータ17により充電されるバッテリー18に接続された電源回路19は、プラズマリアクタ16を駆動すべく、正弦波、矩形波、三角波、パルス波あるいはそれ等を組み合わせた波形の交流電圧を出力する。

【0016】

電子制御ユニットUには、吸気通路11に設けた前記吸気負圧センサ14で検出した吸気負圧 P_b と、エンジン回転数センサ20で検出したエンジン回転数 N_e とが入力される。電子制御ユニットUは、吸気負圧 P_b およびエンジン回転数 N_e に基づいてプラズマリアクタ16の作動および作動停止を制御するとともに、プラズマリアクタ16に印加される電圧 V に基づいて異常の判定を行い、異常が発生した場合にはプラズマリアクタ16の作動を停止させる信号を電源回路19に出力するとともに、ランプ、チャイム、ブザー等の警報手段21を作動させてドライバーに報知する。

【0017】

図2に示すように、プラズマリアクタ16は、相対向して平行に配置された第1および第2の金属製の電極E1、E2と、第1電極E1に対向する第2電極E2の一面に接触するように配置された誘電体Dとから構成され、第1、第2電極E1、E2には電源回路19から例えば3000ボルト、20kHzの交流電圧が印加される。誘電体Dは、例えば Al_2O_3 （アルミナ）や ZrO_2 （ジルコ

ニア) のような物質から構成される。第 1、第 2 電極 E 1, E 2 間には排気ガスが流れるギャップ G が形成されており、第 1 電極 E 1 および誘電体 D 間のギャップ G に放電を発生させることにより、そこを流れる排気ガスがプラズマ状態になって活性化され、排気ガスの化学反応が促進されて無害物質への改質が行われる。

【 0 0 1 8 】

図 3 には、電源回路 1 9 からプラズマリアクタ 1 6 に印加される交流電圧の波形が示される。プラズマリアクタ 1 6 の電極 E 1, E 2 や誘電体 D の表面に堆積物等が付着すると排気ガスの浄化性能が劣化し、交流電圧の波形にスパイク状の異常波形が現れる。図 3 の例では 3 0 0 0 ボルトの交流電圧に対して 2 5 0 0 ボルト程度の大きさの異常波形が重畳している。従って、この異常波形を検出することにより、プラズマリアクタ 1 6 の異常（劣化や故障）を早期に判定することができる。

【 0 0 1 9 】

図 4 に示すように、電源回路 1 9 はバッテリー 1 8 の電圧を + 3 0 0 0 ボルトおよび - 3 0 0 0 ボルトに昇圧する昇圧部 2 2 を備えており、この昇圧部 2 2 の一対の出力端子とプラズマリアクタ 1 6 との間に配置した一対のスイッチ 2 3, 2 4 を電子制御ユニット U からのスイッチング信号で交互に切り換えることにより、例えば周波数が 2 0 k H z の交流電圧をプラズマリアクタ 1 6 に印加する。

【 0 0 2 0 】

プラズマリアクタ 1 6 に印加される電圧は 2 個の抵抗 2 5, 2 6 で分圧され、ハイパスフィルター部 2 7 に入力される。ハイパスフィルター部 2 7 は、入力保護用のオペアンプ 2 8、コンデンサ 2 9 および抵抗 3 0 から構成されており、交流電圧の周波数よりも高い周波数の信号のみが通過するように設定される。そしてハイパスフィルター部 2 7 の出力を電子制御ユニット U の割り込み端子に入力することにより、電子制御ユニット U は周波数の高いスパイク状の異常波形（図 3 参照）を検出して異常判定を行うことができる。プラズマリアクタ 1 6 の異常判定を行った電子制御ユニット U は、昇圧部 2 2 に電源 O F F 信号を出力してプラズマリアクタに対する交流電圧の印加を遮断するとともに、警報手段 2 1 を作動

させてドライバーに異常の発生を報知する。

【0021】

このように、プラズマリアクタ16に印加される交流電圧の波形を監視するだけで異常判定を行うことができるので、エンジンEの停止時にも異常判定を行うことができ、しかも従来必要であったガスセンサが不要になってコストダウンが可能になるだけでなく、プラズマリアクタ16とガスセンサとの距離に応じて発生するタイムラグをなくしてリアルタイムで異常判定を行うことができる。また電極E1、E2や誘電体Dの表面に堆積物等が付着して発生するスパイク状の異常波形を検出することにより、プラズマリアクタ16の劣化を早期に発見して適切なメンテナンスを行うことができる。

【0022】

次に、図5に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0023】

第2実施例の電源回路19は、第1実施例の電源回路19のハイパスフィルタ一部27の代わりに電圧比較部31を備える。電圧比較部31は、入力保護用のオペアンプ28と比較器32とを備える。交流電圧の波形信号は電子制御ユニットUからデジタル／アナログコンバータ33に入力され、そのデジタル／アナログコンバータ33の出力と前記オペアンプ28の出力とが比較器32に入力されて比較される。従って、プラズマリアクタ16に入力される交流電圧の波形にスパイク状の異常波形が発生すれば、その異常波形の信号が電子制御ユニットUに入力されてプラズマリアクタ16の異常が判定される。

【0024】

この第2実施例によっても、前記第1実施例と同様の作用効果を得ることが可能である。

【0025】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0026】

例えば、実施例では自動車の排気ガスを浄化するプラズマリアクタ16を例示

したが、本発明は他の任意の用途のプラズマリアクタに適用することができる。
また実施例ではプラズマリアクタ 1 6 に印加される交流電圧を監視して異常判定を行っているが、交流電圧の代わりに交流電流を監視しても同様の効果を達成することができる。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

以上のように請求項 1 に記載された発明によれば、プラズマリアクタの電極に印加する交流の電圧または電流の波形の変化に基づいて異常判定を行なうので、プラズマリアクタに実際にガスを流すことなく異常判定が行える。またガスの組成を検出するガスセンサが不要になってコストダウンが可能になるばかりか、プラズマリアクタを通過したガスがガスセンサに達するまでの時間遅れがなくなっ
てリアルタイムで異常判定を行なうことができる。

【 0 0 2 8 】

また請求項 2 または 3 に記載された発明によれば、プラズマリアクタに印加される交流の波形にスパイク状の異常波形が検出されたときに異常判定を行なうので、プラズマリアクタの劣化による異常を的確に判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

自動車の排気ガス浄化に使用されるプラズマリアクタの異常判定装置の全体構成図

【図 2】

プラズマリアクタの構造を説明する模式図

【図 3】

異常発生時の電圧の波形を示す図

【図 4】

プラズマリアクタの異常判定回路を示す回路図

【図 5】

第 2 実施例に係るプラズマリアクタの異常判定回路を示す回路図

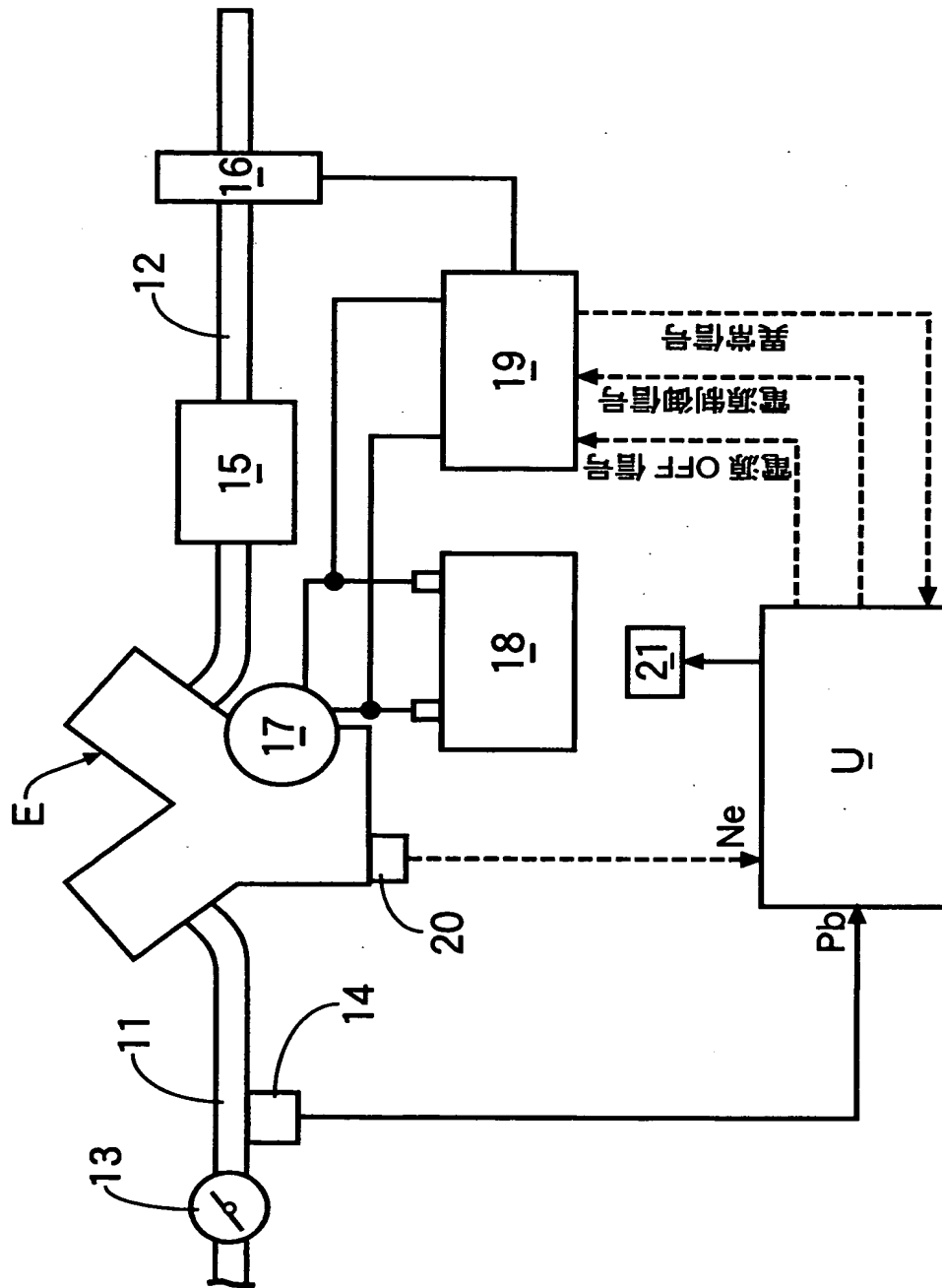
【符号の説明】

E 1 電極
E 2 電極
D 誘電体
1 6 プラズマリアクタ
2 7 ハイパスフィルター部
3 1 電圧比較部

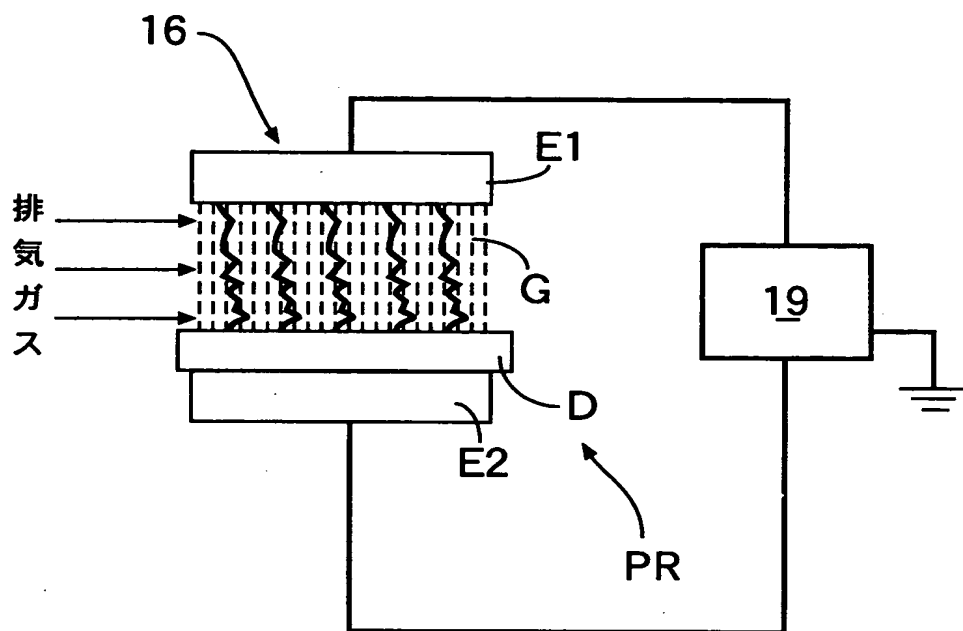
【書類名】

図面

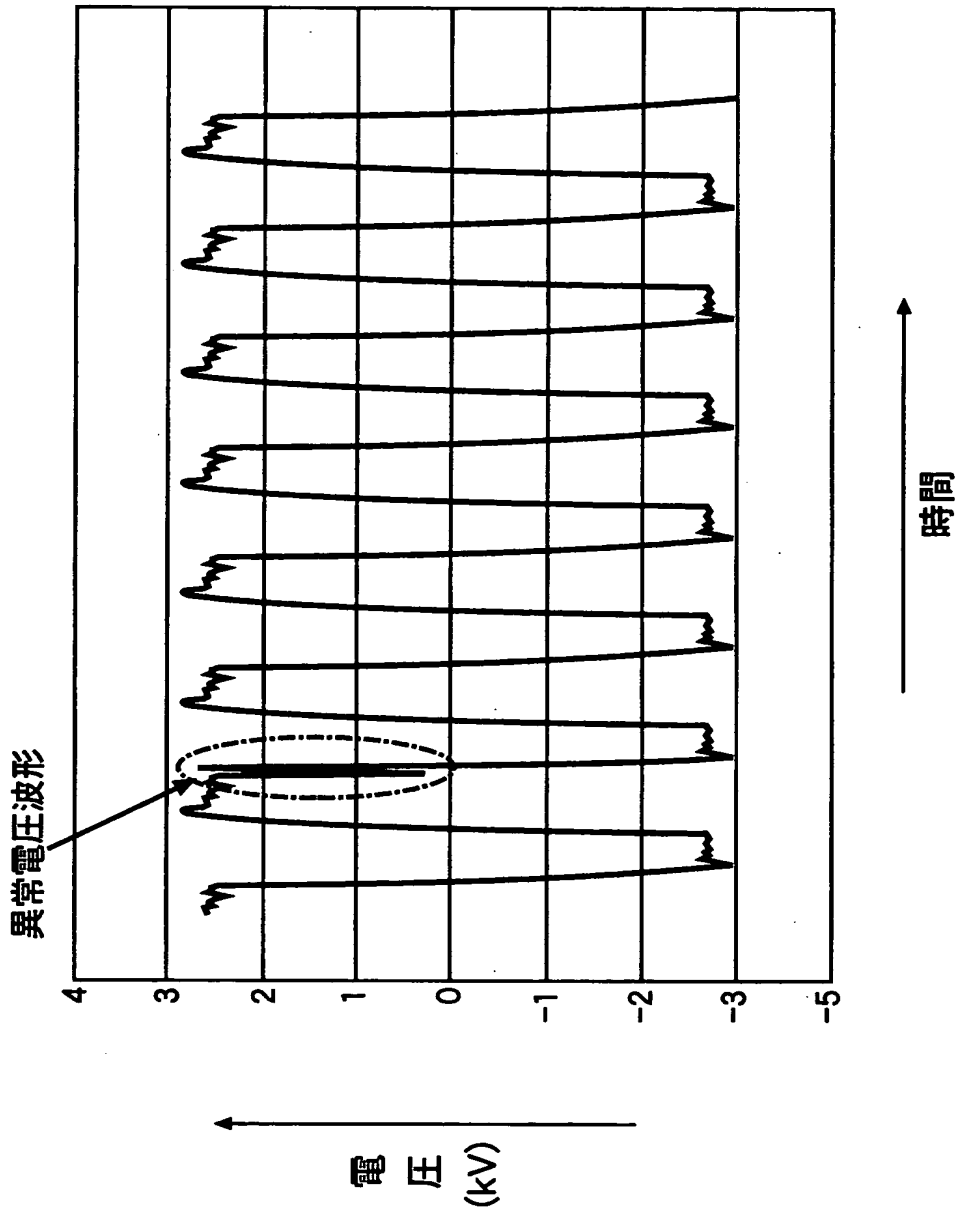
【図 1】



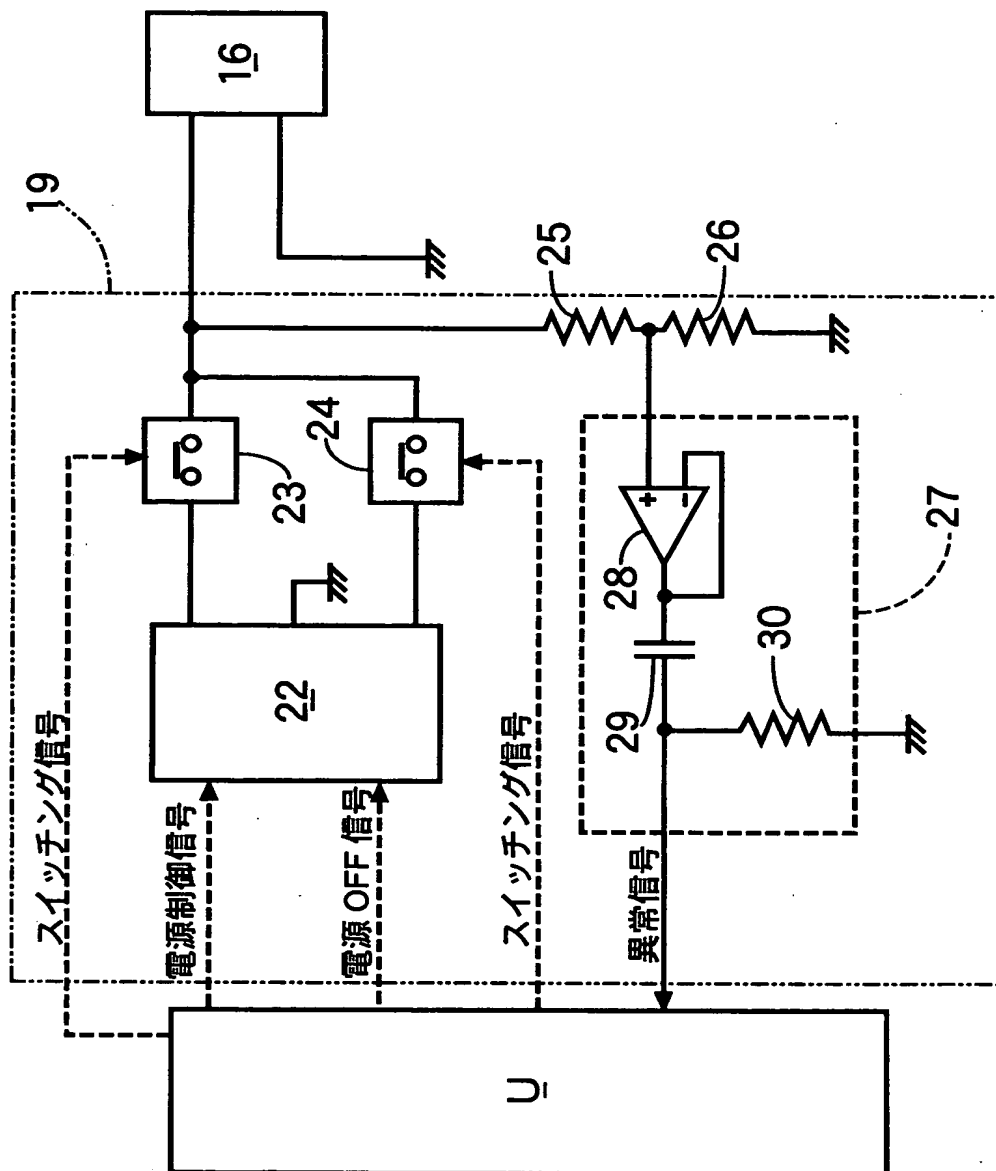
【図 2】



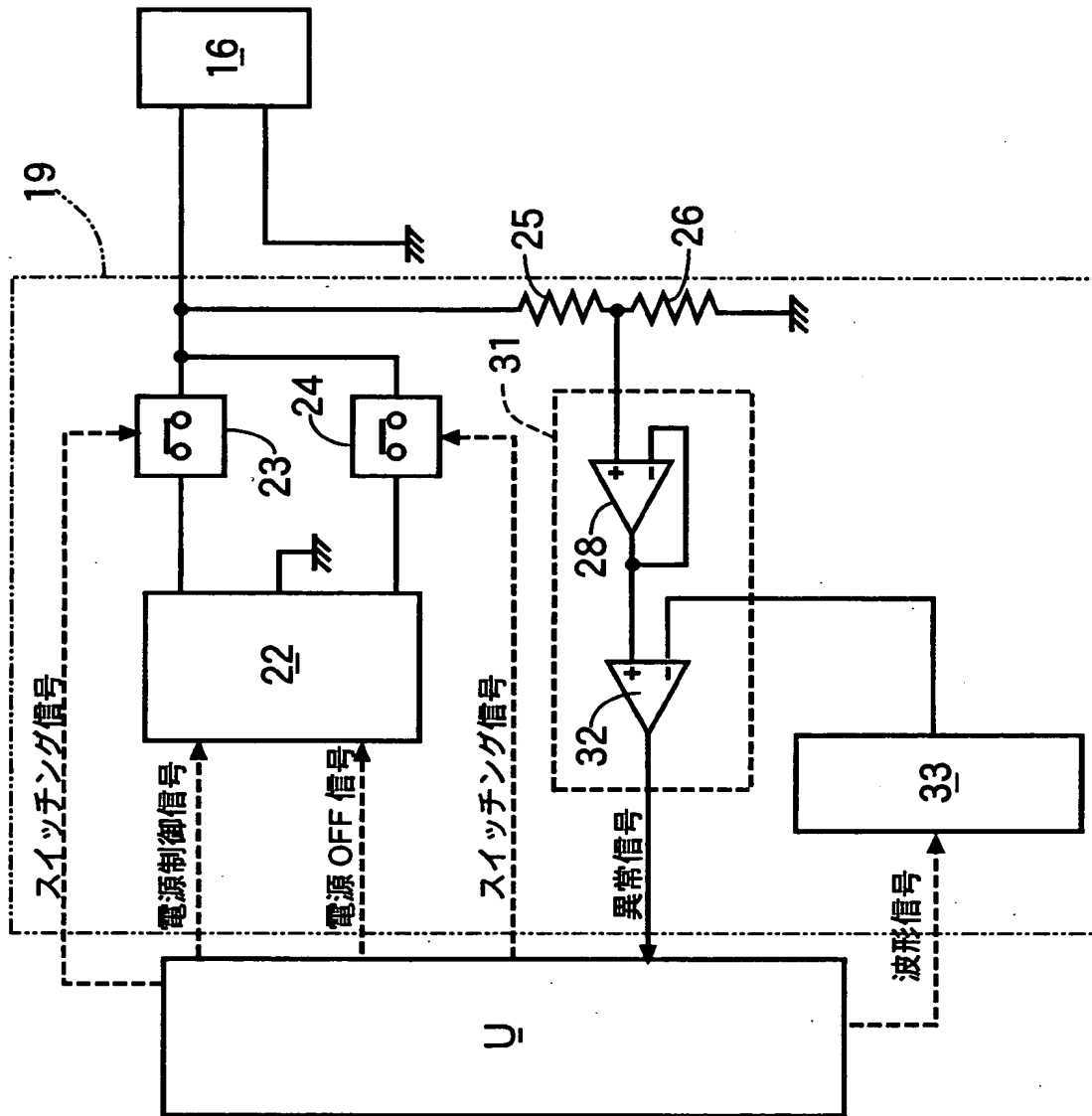
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高価なガスセンサを必要とせずに、また実際にプラズマリアクタにガスを流すことなく、その異常をリアルタイムで判定できるようにする。

【解決手段】 排気ガスを浄化するプラズマリアクタ 1 6 は、電子制御ユニット U により作動する昇圧部 2 2 から印加される交流により作動する。プラズマリアクタ 1 6 が劣化すると、それに印加される交流電圧の波形にスパイク状電圧が重畳されるが、スパイク状電圧が重畳した交流電圧をハイパスフィルター部 2 7 において濾波し、スパイク状電圧を検出することによりプラズマリアクタ 1 6 の異常を判定する。ハイパスフィルター部 2 7 の代わりに電圧比較部を設け、プラズマリアクタ 1 6 に印加される交流波形を基準波形と比較してスパイク状電圧を検出しても良い。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-139489
受付番号	50000586568
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成12年 5月15日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 5月12日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名 本田技研工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000242426]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目3番6号
氏 名	北辰工業株式会社